

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan senyawa kimia yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya dan fungsiya bagi kehidupan tersebut tidak dapat digantikan oleh senyawa lainnya. Hampir semua kegiatan yang dilakukan manusia membutuhkan air, mulai dari membersihkan diri, membersihkan ruangan tempat tinggal, menyiapkan makanan dan minuman sampai dengan aktivitas-aktivitas lainnya.¹

Dalam alqur'an juga dijelaskan akan pentingnya air dalam kehidupan seperti tertera dalam surah Al-Furqon ayat 49.

لِّنُحْيِيَ بِهِ بَلْدَةً مَّيِّتًا وَنُسْقِيَهُ مِمَّا خَلَقْنَا أَنْعَامًا وَأَنَاسٍ كَثِيرًا ﴿٤٩﴾

Artinya: Agar Kami menghidupkan dengan air itu negeri (tanah) yang mati, dan agar Kami memberi minum dengan air itu sebagian besar dari makhluk Kami, binatang binatang ternak dan manusia yang banyak.²

Ayat tersebut menjelaskan bahwa keberadaan air sangat penting bagi makhluk hidup. Allah menurunkan air untuk menghidupkan bumi yang sebelumnya mati, maksud mati disini yaitu tandus, artinya bumi yang dahulunya tandus kemudian dengan air Allah menghidupkannya dengan menjadikan bumi itu subur. Seperti halnya manusia hewan pun memerlukan air, dalam surah Al-Furqon tersebut menyatakan bahwa Allah memberi minum dengan air sebagian besar binatang,

¹Rukaesih Achmad, *Kimia Lingkungan* (Yogyakarta: ANDI, 2011), hlm.15.

²Departemen Agama, *Al-qur'an dan Terjemahannya* (Bandung: Diponegoro, 2010), hlm. 364.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

artinya air tidak hanya dibutuhkan oleh manusia untuk tumbuh, tetapi juga dibutuhkan makhluk lain untuk tumbuh juga seperti hewan dan tumbuhan tanpa air manusia tidak bisa hidup, tumbuhan akan mati dan hewan pun akan mati.

Salah satu parameter kimia dalam persyaratan kualitas air adalah jumlah kandungan unsur Ca^{2+} dan Mg^{2+} dalam air yang keberadaannya disebut dengan kesadahan air. Kesadahan dalam air sangat tidak dikehendaki baik untuk rumah tangga maupun industri. Bagi air rumah tangga tingkat kesadahan yang tinggi mengakibatkan mengkonsumsi sabun lebih banyak karena sabun jadi kurang efektif akibat dari salah satu bagian molekul sabun diikat oleh Ca atau Mg. Bagi industri, Ca dapat menyebabkan kerak pada dinding peralatan sistem industri, disamping itu juga dapat menghambat proses pemanasan.³

Penghilangan kesadahan (pelunakan) air dilakukan untuk menghilangkan atau mengurangi kation Ca^{2+} dan Mg^{2+} . Kation penyebab kesadahan dapat dikurangi atau dihilangkan dengan proses-proses yaitu pemanasan, proses pengendapan kimia dan pertukaran ion (*ion exchange*).⁴ Selain ketiga cara tersebut penyisihan logam penyebab kesadahan dapat juga dilakukan dengan cara adsorpsi menggunakan adsorben, penelitian penurunan kesadahan dengan menggunakan adsorben dilakukan oleh Sulistiyana dan Ita Ulfin yakni dengan menggunakan adsorben selulosa bakterial nata de coco.⁵ Pemilihan alternatif adsorben yaitu dikarenakan ekonomis dan efisien untuk meminimalisir biaya operasi di negara berkembang.⁶

³Idaman Said, *Teknologi Pengelolaan Air Minum "Teori dan Pengalaman Praktis"*, Jakarta, Pusat Teknologi Lingkungan, Deputi Bidang Teknologi Pengembangan Sumberdaya Alam. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, 2008, hlm. 387.

⁴*Ibid.* hlm. 395.

⁵Sulistiyana dan Ita Ulfin, *Studi Pendahuluan Adsorpsi Kation Ca Dan Mg (Penyebab Kesadahan) Menggunakan Selulosa Bakterial Nata De Coco dengan Metode Batch*, Prosiding

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Limbah material alam banyak digunakan sebagai adsorben, limbah material yang banyak digunakan yakni jerami padi. Jerami padi dapat digunakan sebagai adsorben dikarenakan mengandung protein dan polisakarida.⁷ Polisakarida sebagai komponen pembentuk dinding sel atau dikenal dengan selulosa dan protein adalah sumber gugus fungsi yang dapat berikatan dengan ion logam.⁸

Allah *Subhaanahu wa Ta'ala* berfirman dalam al-Qur'an bahwa segala ciptaan-Nya tiada yang sia-sia Semuanya mengandung manfaat dan hikmah sebagaimana firman Allah dalam surah Ali Imran ayat 191

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ
السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ
النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya :(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka. (QS: Ali Imran ayat 191)

Berdasarkan ayat tersebut Allah menjelaskan bahwa segala sesuatu yang diciptakan Allah tidak ada yang sia-sia. Salah satunya yaitu alang-alang. Tanaman alang-alang (*Imperata cylindrica*) termasuk *Familia poaceae*, merupakan tanaman gulma pada lahan pertanian yang memiliki rimpang yang tumbuh agresif dan

Skripsi, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2010.

⁶Cindy Rianti Priadi, *Adsorpsi Logam Seng dan Timbal Pada Limbah Cair Industri Keramik Oleh Limbah Tanah Liat*. Reaktor, Vol. 15, No. 1, 2014.

⁷Primata Mardina, dkk, *Tanaman Alang-Alang Sebagai Biomassa Adsorben Untuk Penurunan Kadar Kalsium* Vol. 11. No. 2. 2012, hlm 37-43.

⁸Hardini, *Pemanfaatan Rumput Alang-Alang (Imperata cylindrica) Sebagai Biosorben Cr(VI) Pada Limbah Industri Sasirangan Dengan Metode Teh Celup*, Sains dan Terapan Kimia, Vol. 2, No. 1, 2009, hlm.57.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

bersisik, berdaun tajam dengan pangkal daun lebih lebar dan dibagian ujungnya menyempit, tingginya sekitar 1-1,5 m. Tanaman alang-alang memiliki kandungan hampir sama dengan jerami padi sehingga bisa digunakan untuk menjerap logam karena senyawa ini mengandung polisakarida dalam bentuk selulosa, hemiselulosa, pektin, lignin.⁹ Dalam penelitian Hanafiah juga menyebutkan bahwa alang-alang dapat digunakan untuk mengadsorpsi logam Cd(II) dimana adsorpsi meningkat sebanding dengan meningkatnya pH, temperatur, dosis adsorben dan ukuran adsorben.¹⁰ Tanaman alang-alang ini banyak terdapat di berbagai tempat dikarenakan tanaman ini mudah tumbuh. Penggunaan tanaman ini hanya terbatas pada pakan ternak. Untuk itu peneliti tertarik untuk menggunakan akar alang-alang sebagai adsorben.

Hasil dari penelitian ini bisa juga di aplikasikan ke sekolah, dimana bisa dijadikan sebagai salah satu sumber belajar bagi siswa di SMK Negeri 2 Pekanbaru dalam materi pelajaran kimia unsur. Sumber belajar ini diharapkan dapat menjadi contoh penerapan kimia unsur dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan uraian tersebut penulis tertarik untuk melihat kesesuaian penelitian pemanfaatan akar alang-alang sebagai adsorben untuk menurunkan kadar Magnesium dalam air sadah terhadap materi kimia unsur di sekolah.

⁹Mardina, *Tanaman Alang-alang sebagai Biomassa Adsorben untuk Menurunkan Kadar Kalsium*, Vol. 11, No. 2, 2012, hlm. 47.

¹⁰Hanafiah, Adsorption of Cd(II) Ion from Aqueous Solution by Lalang (*Imperata cylindrica*) Leaf Powder: Effect Physicochemical Environment, *Journal Of Applied Sciences*, Vol. 7, No. 4, 2007, hlm. 489.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

B. Penegasan Istilah

1. Alang-alang (*Imperata cylindrica*)

Alang-alang merupakan tumbuhan dari family *Gramineae*. Tumbuhan ini mempunyai daya adaptasi yang tinggi, sehingga mudah tumbuh dimana-mana dan sering menjadi gulma yang merugikan petani. Gulma Alang-alang dapat bereproduksi secara vegetatif dan generatif atau tumbuh pada jenis tanah yang beragam. Dalam penelitian ini digunakan akar alang-alang sebagai adsorben¹¹

2. Adsorben

Adsorben merupakan zat padat yang dapat menyerap komponen tertentu dari suatu fase fluida. Kebanyakan adsorben adalah bahan-bahan yang sangat berpori dan adsorpsi berlangsung terutama pada dinding pori-pori atau pada letak-letak tertentu di dalam partikel itu.¹²

3. Air Sadah

Air yang bersifat sadah karena mengandung banyak kalsium dan Magnesium. Indikasi air sadah (kesadahan) adalah dengan sabun atau detergen tidak dapat bereaksi dengan air (tidak berbusa).¹³

4. Magnesium

Magnesium adalah unsur kimia dalam tabel periodik yang memiliki simbol Mg dan Nomor atom 12 serta berat atom 24,31. Magnesium adalah

¹¹Lailatul Izzah, *Pengaruh Beberapa Ekstrak Gulma Terhadap Perkecambahan Biji Jagung (Zea mays. L)*, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, Skripsi, 2009, hlm. 22.

¹²Sehat Abdi Saragih, *Pembuatan dan Karakterisasi Karbon Aktif dari Batubara Riau sebagai Adsorben*, Tesis Program Studi Teknik Mesin Program Pasca Sarjana Bidang Ilmu Teknik Fakultas Teknik Universitas Indonesia. 2008, hlm.13.

¹³Tuhana Taufik, *Tandon Air Bermanfaat* (Yogyakarta: SMK, 2007), hlm.14.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

elemen terbanyak kedelapan yang membentuk 2% berat kulit bumi,serta merupakan unsur terlarut ketiga terbanyak pada air laut. Logam Alkali Tanah ini terutama di gunakan sebagai Zat Campuran (Alloy) untuk membuat campuran Alumunium Magnesium yang sering disebut magalium atau Magnesium.¹⁴

5. Sumber Belajar

Sumber belajar adalah segala sesuatu yang dapat dimanfaatkan oleh siswa untuk mempelajari bahan dan pengalaman belajar sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai.¹⁵ AECT (*Association of Education Communication Technologi*) melalui karyanya *The Definition of Educational Technology* (1977) mengklasifikasikan sumber belajar menjadi 6 macam salah satunya yaitu *Message* (pesan), yaitu informasi/ajaran yang diteruskan oleh komponen lain dalam bentuk gagasan, fakta, arti, dan data. Termasuk dalam kelompok pesan adalah semua bidang studi/mata kuliah atau bahan pengajaran yang diajarkan kepada peserta didik, dan sebagainya.¹⁶

C. Permasalahan

1. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang di atas maka permasalahan yang teridentifikasi oleh penulis adalah sebagai berikut:

¹⁴Wikipedia, *Magnesium*, <https://id.wikipedia.org/wiki/Magnesium>, diakses pada 17 Februari 2016.

¹⁵Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran* (Jakarta: Prenada Media Grup, 2007), hlm.172.

¹⁶Nunu Mahnun, *Media dan Sumber Belajar* (Yogyakarta: Aswaja Pressindo, 2014), hlm. 20.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- a. Keberadaan Air sadah yang dapat memberikan dampak negatif bagi rumah tangga dan industry sehingga perlu dilakukan penanganan terhadap penghilangan kesadahan tersebut.
- b. Kurangnya pengetahuan masyarakat tentang fungsi lain dari tumbuhan Limbah material yang belum terlalu difungsikan.

2. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan mencapai sasaran, maka peneliti membatasi permasalahan yang terfokus yaitu:

- a. Bagian Alang-alang yang dijadikan adsorben yaitu akar alang-alang
- b. Penelitian ini memvariasikan massa akar alang-alang yang digunakan sebagai adsorben.
- c. Dalam aplikasinya ke sekolah, penelitian ini melihat apakah hasil penelitian sesuai dijadikan sebagai salah satu sumber belajar dalam bentuk pesan dan penyebaran angket kepada guru mata pelajaran kimia di sekolah

d. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dijelaskan diatas, maka rumusan masalahnya sebagai berikut:

- a. Apakah adsorben akar alang-alang dapat menurunkan kadar Magnesium dalam air sadah?
- b. Bagaimanakah kemampuan adsorpsi adsorben dari akar alang-alang (*Imperata cylindrica*) berdasarkan variasi massa terhadap penurunan kadar Magnesium (Mg) dalam air sadah?
- c. Bagaimanakah kesesuaian hasil penelitian pemanfaatan akar Alang-alang (*Imperata cylindrica*) sebagai adsorben untuk menurunkan kadar

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Magnesium dalam air sadah sebagai sumber belajar pada materi kimia unsur di SMK Negeri 2 Pekanbaru?

D. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

- a. Untuk mengetahui adsorben akar alang-alang dalam menurunkan kadar logam Magnesium dalam air sadah
- b. Untuk mengetahui kemampuan adsorpsi adsorben dari akar alang-alang (*Imperata cylindrica*) berdasarkan variasi massa dalam penurunan kadar logam Magnesium (Mg) dalam air sadah
- c. Untuk mengetahui kesesuaian hasil penelitian pemanfaatan akar Alang-alang (*Imperata cylindrica*) sebagai adsorben dalam menurunkan kadar Magnesium dalam air sadah sebagai sumber belajar pada materi kimia unsur di SMK Negeri 2 Pekanbaru

2. Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang akan dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat secara teoritis maupun praktis,

a. Bagi Masyarakat

Dapat memberikan solusi alternatif yang mudah dan murah dalam menurunkan kadar logam dalam air.

b. Bagi Guru

Memberikan inspirasi dan ide kreatif untuk memanfaatkan tanaman gulma dari lingkungan sekitar sebagai alternatif sumber belajar sehingga dapat memotivasi guru untuk lebih kreatif terhadap peserta didik

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

c. Bagi Siswa

Melalui produk ini membantu peserta didik dalam berinteraksi langsung dengan sumber belajar sehingga dapat memotivasi peserta didik bahwa kimia bukan mata pelajaran abstrak yang tidak ada contohnya.

d. Bagi Peneliti

Sarana pengembangan kreativitas diri untuk menghasilkan produk yang bermanfaat dalam masyarakat dan bidang pendidikan.